Aus der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. Dr. N. Schwenzer
des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Tübingen

KOMPLIKATIONEN BEI DYSGNATHIEOPERATIONEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Peter Mohr
aus
Karlsruhe

1978

Aus der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie
Ärztlicher Direktor: Professor Dr. Dr. N. Schwenzer
des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde
der Universität Tübingen

KOMPLIKATIONEN BEI DYSGNATHIEOPERATIONEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Zahnheilkunde

dem Fachbereich Klinische Medizin
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von
Peter Mohr
aus
Karlsruhe

1978

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Dekan: Professor Dr. H.-E. Hoffmeister

Berichterstatter: Professor Dr. Dr. N. Schwenzer

FOTODRUCK H. RESCH · Georgstr. 50 · 7402 Kirchentellinsfurt

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

A EINLEITUNG 1

B LITERATURÜBERSICHT 3

I. Die chirurgische Behandlung von Dysgnathien unter besonderer Berücksichtigung von Komplikationen 3

1. Die Osteotomien bzw. Ostektomien im horizontalen Unterkieferast 4

2. Die Osteotomien bzw. Ostektomien im Kieferwinkel 8

3. Die Osteotomien im aufsteigenden Unterkieferast 10

4. Die Osteotomien im Oberkiefer 16

II. Kritische Betrachtung der einschlägigen Literatur 18

C EIGENE UNTERSUCHUNG 24

I. Zusammensetzung des Patientenguts 24

II. Ergebnisse 31
Zusammensetzung des nachuntersuchten Patientenguts.

1. Intraoperative Komplikationen bei Dysgnathieoperationen 35

a) Blutung 39
b) Fraktur 40
c) Durchtrennung des N. mandibularis. 40

2. Postoperative Komplikationen bei Dysgnathieoperationen 41

a) Komplikationen entzündlicher Natur (Bruchspaltostitis, Abszeß, Aktinomykose) 41

Seite

b) Fremdkörper 43
c) Pseudarthrose 44
d) Luxation der Frontzähne 46
e) Entstellung 46
f) Gelenkbeschwerden 46
g) Rezidiv 48

D BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE 54

E ZUSAMMENFASSUNG 61

F LITERATURVERZEICHNIS 64

L e b e n s l a u f

A EINLEITUNG

Die Behandlung von Dysgnathien gewinnt in der jüngsten Zeit immer mehr an Bedeutung. Dies gilt sowohl für die konservativ kieferorthopädische, als auch für die chirurgisch kieferorthopädische Behandlung.

Operative Maßnahmen zur Korrektur von Fehlstellungen erfordern Ostektomien im Bereich der Kieferkörper und Alveolarfortsätze und Fragmentverlagerungen. Bei diesen technisch oft schwierigen Eingriffen besteht durchaus die Möglichkeit, daß sich während und nach dem Eingriff Komplikationen einstellen, die das Ergebnis gefährden und/oder zu Störungen führen, die den Patienten mehr oder weniger stark beeinträchtigen. Besonders im Hinblick auf die präoperative Aufklärung erscheint es angezeigt einmal festzustellen, wie hoch die Komplikationsrate bei derartigen Operationen ist. Auch in der einschlägigen Literatur sind derartige Untersuchungen spärlich.

Aufgabe dieser Arbeit soll es daher sein, festzustellen, in welchem Maß intra- und postoperative Komplikationen bei der kieferorthopädisch chirurgischen Behandlung von Dysgnathien auftreten.
Zu diesem Zweck untersuchten wir 104 von 208 in den Jahren von 1968 bis 1976 an der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde in Tübingen nach verschiedenen Methoden

operierten Patienten im Hinblick auf aufgetretene Komplikationen.

B LITERATURÜBERSICHT

I. Die chirurgische Behandlung von Dysgnathien unter besonderer Berücksichtigung von Komplikationen.

Dysgnathien sind Veränderungen, die erblich bedingt oder durch Umwelteinflüsse (Lutschen, vorzeitiger Zahnverlust) und durch lokale pathologische Veränderungen (Entzündungen, Zysten, Tumore) hervorgerufen werden. Nur wenn die konservativ kieferorthopädische Behandlung nicht zum Erfolg führt bzw. das Entwicklungsalter abgeschlossen ist, kommt zur Beseitigung von Dysgnathien die kieferorthopädisch chirurgische Behandlung in Betracht.
Verschiedene Probleme die der operative Eingriff in Ober- und Unterkiefer mit sich brachte, wurden erst durch Entwicklung neuer Methoden und Möglichkeiten im Laufe der Zeit gelöst. Vor allem hat die Einführung der Antibiotika das intraorale Vorgehen begünstigt.

Die Bestrebungen bei den einzelnen Methoden gingen immer dahin, möglichst einfache Verfahren zu finden, wobei erwähnt werden muß, daß Dysgnathieoperationen sowohl von intraoral als auch von extraoral durchgeführt werden können.
Im Unterkiefer unterscheiden wir heute:

1. Die Osteotomie bzw. Ostektomie im horizontalen Ast
2. Die Osteotomie im aufsteigenden Ast
3. Die Osteotomie bzw. Ostektomie im Kieferwinkel.

Bei der inzwischen großen Zahl von kieferorthopädischen Operationsmethoden kann die folgende Übersicht nicht vollständig sein. Es soll versucht werden, die gebräuchlichsten Verfahren darzustellen.

1. Die Osteotomien bzw. Ostektomien im horizontalen Unterkieferast.

Zu Beginn dieses Jahrhunderts und später in den 40er Jahren in den USA überwogen die Operationen im horizontalen Unterkieferast. Bei der Osteotomie im Unterkieferkörper wird überschüssige Knochensubstanz reseziert (Ostektomie). Hierbei wird das vordere Segment des Unterkiefers nach dorsal verschoben, wobei die distal gelegenen Segmente der Osteotomiestellen in ihrer Lage verbleiben. Um zu gewährleisten, daß die Resektionsflächen eng aneinander liegen, ist eine exakte Modellanalyse (Modelloperation) vor dem operativen Eingriff erforderlich.

PICHLER (1919) hat während des 1. Weltkrieges große Erfahrungen mit Unterkieferverletzungen gesammelt, wobei es ihm bei Operationen am Kieferkörper besonders auf die Zusammenarbeit von Chirurg und Zahnarzt bei der Frage der Schienung ankam. Er führte Versuche an Leichen durch um herauszufinden, ob eine Operation im Corpus mandibulae ohne Eröffnung der Mundhöhle möglich ist. Er forderte den Knochenschnitt nicht senkrecht, besser schräg oder stufenförmig verlaufen zu lassen, da das hintere Fragment durch die Kaumuskulatur nach oben gezogen werden kann. Er fertigte eine Blechschablone am Modell an, um eine genaue

Berechnung des zu entfernenden Knochenstücks anstellen zu können. Nach Leitungs- oder Lokalanästhesie führte er die GIGLI-Säge um das Corpus herum, ausgehend von einem submandibulären Hautschnitt. PICHLER führte die Operation aus, ohne die Mundhöhle zu eröffnen. Mit der GIGLI-Säge wurde ein vertikaler Schnitt von kranial nach kaudal bis etwa 6 mm über den Unterrand der Mandibula und dann schräg nach vorne weg geführt. Bei diesem Vorgang wurde ebenfalls Nerv und Arterie durchtrennt. Postoperativ war die Sensibilität im Mentalisbereich nach 3 1/2 Monaten noch nicht vorhanden, während das Zahnfleisch überall wieder deutlich sensibel war. Die Tast- und Schmerzempfindung in der Unterlippe war 1 1/2 Jahre nach der Operation noch stark herabgesetzt. Die Zähne zeigten auf Stromreiz eine Hypersensibilität.

DINGMAN (1944) bevorzugte das zweizeitige Vorgehen, um die Infektionsgefahr durch den rein intraoral ausgeführten Eingriff zu vermeiden. Hiermit sollte die Freilegung des Knochens in großem Umfang vermieden werden. Über die Breite des zu resezierenden Stücks legte er einen zum Alveolarkamm parallelen Schnitt, den er im rechten Winkel an beiden Enden in Richtung Umschlagfalte verlängerte, nachdem er im Prämolarengebiet - falls notwendig - extrahierte. Das zu entfernende Knochenstück wurde mit Bohrlöchern umgrenzt und schließlich mit einem Sägebohrer entfernt. Durch Freipräparieren des Foramen mentale wurde die Lage des Mandibularkanals bestimmt, wo-

durch die untere Grenze des zu resezierenden Knochenstücks gegeben war. Etwa drei Wochen nach Verschluß der Wunde wurde in einer zweiten Phase von extraoral das restliche untere Knochenstück mit Hilfe von Meißel und Luer'scher Zange unter Schonung des Nervgefäßbündels entfernt. An beiden Fragmentenden wurde der Knochen jeweils muldenförmig abgetragen, um eine Quetschung von Nerven und Gefäßen beim Aneinanderfügen der Bruchstücke zu vermeiden. Mit Beginn der Antibiotikaära hat DINGMAN das zweizeitige Verfahren aufgegeben.

Die Methode DINGMAN's wurde von MEHNERT (1967) modifiziert. Er ging ebenfalls zweizeitig vor, jedoch erreichte er größere Anlagerungsflächen. Die erste Phase der Operation war identisch. In der zweiten Phase wird der basale Teil des Knochens im Bereich der Ostektomie nicht einfach entfernt, sondern es werden zwei Sägeschnitte lediglich durch die Kompakta geführt, bukkal am distalen Ende der Ostektomiestelle und lingual an der mesialen Seite. Die beiden Schnitte sind in mesiodistaler Richtung gegeneinander um die Distanz der gewünschten Verkürzung des Kieferkörpers versetzt. Jetzt werden beide Schnitte am unteren Rand der Mandibula durch einen Sagittalschnitt verbunden. Die Fragmente berühren sich im Bereich des Alveolarfortsatzes zwar nur linear, in der marginalen Hälfte der Mandibula stehen sie aber in großflächigem Kontakt. Vor einer eventuellen Lateralabweichung im Bereich der Ostektomie werden die Knochenstücke durch eine Drahtnaht gesichert. Eine Schädi-

gung des Nervs konnte bei vorsichtiger Manipulation bei der Einstellung der Okklusion vermieden werden.

Die Vorteile der DINGMAN'schen Methode sah MATHIS (1962) in der guten Übersicht mit der Möglichkeit stets zu korrigieren. Ferner konnte die Unterbrechung des Gefäßnervenbündels und eine Dislokation der Fragmente nahezu völlig ausgeschlossen werden.

HOFER (1942) beschrieb eine Möglichkeit sowohl Progenie als auch Mikrogenie im horizontalen Ast zu behandeln. Vor der Operation extrahierte er auf beiden Seiten die ersten Prämolaren. Einen Monat später wurde die gesamte vestibuläre Schleimhaut vom Zahnfleisch zwischen dem linken und dem rechten ersten Prämolar bis nahe an den Unterrand des Unterkiefers abgelöst. In dieser Höhe wurden Bohrlöcher in horizontaler und bei den ehemaligen ersten Prämolaren in vertikaler Richtung angebracht. Das Mittelstück konnte nach Absprengung mit dem Meißel nach vorn bzw. nach hinten verschoben werden, und es wurde dann mit einer vorbereiteten Scharnierschiene fixiert. Bei dieser Methode ist die tiefe Abtrennung des Mittelstücks wichtig, um eine Verletzung der Zahnwurzelspitzen zu vermeiden, ferner ist im basalen Teil des Corpus die Anlagerungsfläche günstiger.

2. Die Osteotomien bzw. Ostektomien im Kieferwinkel

Durch Eingriffe am Kieferwinkel ist das Problem des zu großen Kieferwinkels bei der Progenie zu lösen versucht worden.

WINTER et al. (1949) gingen dabei nach der geschlossenen, blinden Methode direkt über dem Kieferwinkel vor. Es wurde eine modifizierte Aneurysmanadel unter ständigem Knochenkontakt von einer kleinen Incision am Hinterrand des aufsteigenden Astes nach vorn bis zu einer zweiten Incision am Oberrand des Ramus ascendes geschoben. Anschließend wurde der Knochen einschließlich Nerv und Arterie mit einer GIGLI-Säge durchtrennt. Die Vitalität soll trotz Durchtrennung der A. alveolaris inferior nicht gefährdet gewesen sein, und die parästhetischen Veränderungen seien trotz der schweren Schädigung schon nach 8 - 12 Monaten wieder verschwunden gewesen. In den fünfzig angegebenen Fällen kam es bei jedem zu einer Nervregeneration.

PANKOW (1958) opferte bei seiner Methode ebenfalls Nerv und Arterie. Als erster durchtrennte er mit der STRYKER-Säge den Ramus ascendes von außen durch einen Schnitt vom äußeren zum inneren Kieferwinkel hin. Die Fragmente wurden mittels Drahtnaht verbunden, nachdem an beiden Kieferwinkeln das entsprechende Knochenstück entfernt, und somit die gewünschte Okklusion eingestellt war. Wenn man berücksichtigt, daß bei dieser Methode ein ganzes Stück Nerv exzidiert wurde und eine Anlagerung der Frag-

mente in geforderten Umfang kaum möglich war, so erscheint es sehr unwahrscheinlich, daß eine baldige oder überhaupt jemals eine Regeneration eintrat.

STEINHARDT (1958) extrahierte einige Zeit vor der Operation die Weisheitszähne des Unterkiefers. Hierdurch kommt ein keilförmiger Knochendefekt am inneren Bereich des Kieferwinkels zustande. Mit dem WOLF'schen Gnathotom wurde die entstandene keilförmige Lücke von außen her nach unten verlängert. Dabei frakturierte der Knochen in der gewünschten Richtung zum inneren Kieferwinkel hin. Der Nerv-Gefäßstrang bleibt bei dieser Methode erhalten, wird jedoch beim Zurücksetzen der peripheren Fragmente sehr wahrscheinlich gequetscht.
HAHN (1956) berichtet in einem Artikel über zwei Fälle von Mikrogenie, die im Bereich des Kieferwinkels operiert wurden. Eine Operation im Bereich des Kieferwinkels kam nicht in Frage, da die Gingiva propria nicht soweit gedehnt werden kann, daß sie einen Spalt von 2 cm überbrückt. Ein Eingriff am Ramus ascendes hätte mit Sicherheit zu einer Verletzung des Nerven und der Arterie geführt, da dieser zu kurz war. Der operativ entstandene Spalt wurde mit Hilfe eines vorgepflanzten Knochenautotransplantats ausgefüllt. Die starke Dehnung des Nerven um ca. 2 cm hatte keine Gefühlseinschränkung der Unterlippe nach sich gezogen.

3. Die Osteotomien im aufsteigenden Unterkieferast.

Nach Osteotomien im aufsteigenden Ast wird der Unterkiefer in toto nach dorsal verschoben und dann in Okklusion mit dem Oberkiefer gebracht.
LINDEMANN leitete die Osteotomie im aufsteigenden Ast ein. Er durchtrennte den Knochen in horizontaler Richtung zwischen Incisura semilunaris und Foramen mandibulare mit einer von ihm konstruierten Stichsäge. Er ging von einem äußeren kleinen Hautschnitt hinter dem Ohrläppchenansatz auf den Ramus ascendes vor. Um ein Durchstoßen der Mundschleimhaut zu vermeiden, wurde von intraoral der Zeigefinger auf die Vorderkante des aufsteigenden Astes gelegt. Diese Methode ist sowohl für die Korrektur der Progenie als auch der Mikrogenie geeignet. Die Indikationsgrenze für Operationen am aufsteigenden Ast ist nach DINGMAN und ERNST erreicht, wenn 2/3 der Breite des Ramus bei der Verschiebung der Fragmente überschritten werden müssen.

ERNST (1934) wandelte die Methode von LINDEMANN ab. Nach einem intraoralen Schnitt auf der vorderen Kante des Processus coronoideus hob er die Weichteile mit einem Rasparatorium und einem Elevatorium ab. Medial brachte er ein von ihm speziell entwickeltes, ähnlich einem Elevatorium, am Knochen festschraubbares Führungsinstrument an. Dieses lag oberhalb des Foramen mandibulare unter dem Periost. Eine Verletzung der A. maxillaris und des N. facialis war ausgeschlossen, da die Führungsrinne nach hinten geschlossen war. Nachdem der Knochen zu 2/3 durchsägt war, wurde das restliche Drittel mit einem hufeisenförmigen

Meißel von bukkal aus gespalten.

KOSTECKA (1931) hat nach kritischem Studium der verschiedenen Operationsmethoden die horizontale Osteotomie modifiziert und fortentwickelt. Ihn störten die kosmetisch unschönen Narben nach Hautschnitten, vor allem aber die Verletzungsgefahr des N. facialis beim LINDEMANN'schen Verfahren. Beim ERNST'schen Verfahren bemängelte er die zu große Infektionsgefahr und die technischen Schwierigkeiten. Er sticht mit einer langen, gebogenen Gaumennadel, wie sie KÄRGER für die Brophy-Gaumenspaltoperation angegeben hat, dicht am Hinterrand des aufsteigenden Astes ein und führt die Nadelspitze unter Knochenfühlung an der Innenseite des aufsteigenden Astes solange vor, bis er, um dessen Vorderkante herumkommend, die Nadel durch die Haut wieder ausstechen kann. Ein Durchstoßen der Mundschleimhaut soll dabei vermieden werden. An der Spitze der herausragenden Kärgernadel wird nun die GIGLI-Säge befestigt, und dieselbe mit der Nadel durch den Stichkanal zurückgezogen und hierauf der Knochen durch Züge mit der Säge durchtrennt.
Die Rezidivgefahr und das nicht seltene Auftreten von Pseudoarthrosen nach dieser Operationsmethode veranlaßten WASSMUND (1935) zu der zapfenförmigen Durchtrennung des aufsteigenden Astes. Durch eine breite Anlagerungsfläche der Fragmente wollte er eine sichere Konsolidierung derselben erreichen und somit eine Verminderung der Rezidivgefahr. Er ging unter direkter Sicht nach einem äußeren

Hautschnitt vor. Durch winkelförmige Knochenschnittführung bleibt am Hinterrand des kleinen Fragments ein Zapfen stehen, der nach Rückverlagerung bei der Progenie am Hinterrand und nach Vorverlagerung bei der Mikrogenie am Vorderrand des aufsteigenden Astes lag.
HEISS (1952) brachte dabei noch eine Drahtumschlingung an.
TRAUNER (1955) gestaltete den Zapfen größer und ließ ihn in einer senkrechten Linie nicht an den Hinterrand des Ramus, sondern bis hinab an den Kieferwinkel verlaufen.
Die Osteotomielinie erhielt dadurch den Verlauf eines umgekehrten L. Von einem Hautschnitt, einen Querfinger unterhalb des Kieferwinkels, wurde nach Freilegung der Innen- und Außenseite des aufsteigenden Astes mit einem Fissurenbohrer zwischen Foramen mandibulae und Incisura semilunaris in horizontaler Richtung der Ramus etwa 18 mm weit nach hinten durchtrennt. Mit einem Gnathotom wurde der senkrechte Schnitt durchgeführt, sodaß das Foramen mandibulae mit Nerv und Gefäßen im peripheren Fragment lag. Die übereinandergelagerten Knochenflächen wurden nach Rückverschiebung des Unterkiefers in die gewünschte Lage angefrischt und mit einer Drahtnaht fixiert.
Später entwickelte TRAUNER (1973) eine neue Methode, die es ermöglichte, eine bessere Gestaltung des Kieferwinkels und eine Vermeidung der intermaxillären Verschnürung zu erreichen. Die Häufigkeit von Rezidiven durch die unzureichenden Knochenanlagerungsflächen konnte mit dieser Methode ebenfalls verringert werden. Zu diesem Zweck werden von außen der Ansatz des M. masseter und des M. pterygoideus

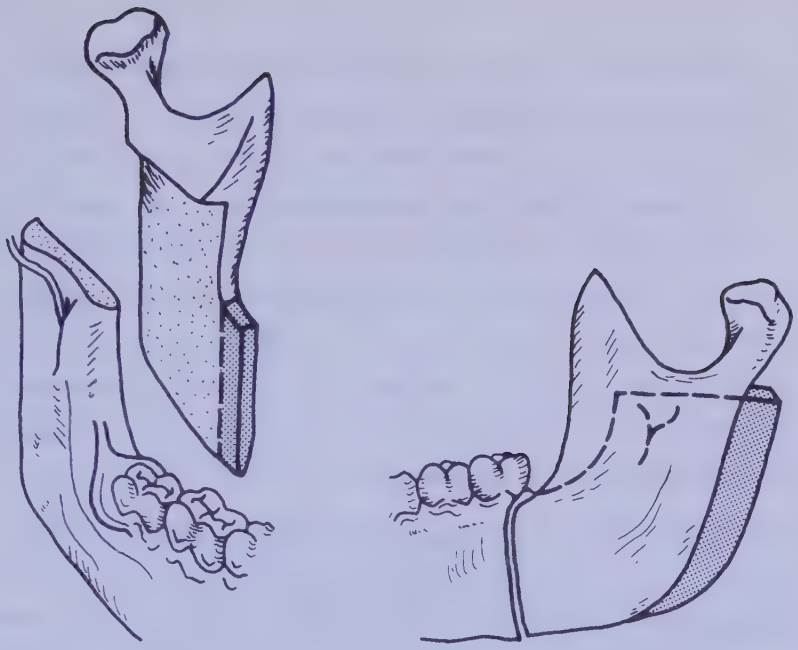
medialis abgetrennt und die bukkale Fläche des Unterkiefers freigelegt. Dann wird mit oder ohne Extraktion des Achters ein 0,5 bis 1,5 cm breites etwa 1 cm hohes Stück des Alveolarknochens durch Bohrlöcher umgrenzt und entfernt. Mit dem Drillbohrer wird dann vom hinteren unteren Winkel dieser Knochenlücke der Ramus in horizontaler Richtung durchtrennt, wobei im vorderen Teil der Osteotomielinie nur Bohrlöcher gesetzt werden, um den N. alveolaris mandibularis zu erhalten. Die vollständige Durchtrennung erfolgt mit einem Meißelschlag von hinten. Horizontale und vertikale Osteotomiestellen wurden nach Einstellen der Okklusion verdrahtet, wobei darauf zu achten war, daß die Drahtnaht nicht durch den Mandibularkanal gelegt wurde.

Die bisher genannten Eingriffe erfordern einen extraoralen Zugang. SCHUCHARD (1955) hat eine Methode von intraoral entwickelt, um eine möglichst große, breitflächige Anlagerung der Fragmente zu erreichen. Der Schleimhautschnitt liegt bei dieser Operation auf der Vorderkante des aufsteigenden Astes und wird nach vorn bis in die Umschlagfalte gelegt. Nach Ablösen des Periosts mit den Muskelansätzen auf der medialen und lateralen Seite wird der Eingriff subperiostal ausgeführt. In Höhe des inneren Kieferwinkels durchtrennt er zunächst die äußere Kortikalis, dann oberhalb des Foramen mandibulae die innere Kortikalis mit einer Stichsäge und der LINDEMANN-Fräse. Die beiden Osteotomielinien werden schräg von lateral unten nach medial oben auf der Vorderkante des aufsteigenden Astes mit Rosen-

und Fissurenbohrern verbunden. Anschließend wird der Ramus mit dem Meißel auseinandergesprengt. Eine Knochendrahtnaht verhindert die Dislokation des kleinen Fragments.

Die stufenförmige Osteotomie nach OBWEGESER (1955) hat sich aus der schrägen Durchtrennung entwickelt. Er durchtrennt den Ramus treppenförmig, indem er zwischen Incisura semilunaris und Foramen mandibulae eine horizontale Kerbe legt, die den aufsteigenden Ast zur Hälfte durchtrennt. Eine zweite Einkerbung wird ca. 2 cm tiefer auf der lateralen Seite angebracht. Die horizontalen Kerben werden dann durch einen sagittalen Schnitt miteinander verbunden. Eine Knochennaht hält die Fragmente nach der Rückverlagerung des Unterkiefers zusammen.

DAL-PONT (1959) hat das Verfahren modifiziert und erreichte so noch größere Anlagerungsflächen der Fragmente, indem er den aufsteigenden Ast ebenfalls treppenförmig durchtrennte, wobei aber der äußere Schnitt in den horizontalen Ast in die Gegend des zweiten Molaren gelegt wird.



Stufenförmige Osteotomie nach DAL PONT

BRACHMANN meint, daß mit dieser Technik zwar ein breitbasiger und fester Kontakt der Fragmente gewährleistet ist, er gibt jedoch zu bedenken, daß durch das Anziehen der Drahtnaht eine Verziehung des Kiefergelenksköpfchens aus der Pfanne erfolgen kann. Die spätere Zurückstellung des Gelenkköpfchens in die Ausgangsposition nach Wegnahme der intermaxillären Verschnürung kann ferner zu Bißverlagerungen oder Gelenkbeschwerden Anlaß geben.

4. Die Osteotomien im Oberkiefer.

Die Prognathie ist eine Dysgnathie bei der die oberen Frontzähne zu weit nach vorne stehen, so daß ein fliehender Profilverlauf mit negativer Lippenstufe entsteht. Die chirurgische Therapie muß aus diesem Grunde am Oberkiefer ansetzen.

WASSMUND (1939) geht bei der palatinal - vestibulären Osteotomie von den Alveolen der extrahierten ersten Prämolaren aus, indem er die Schleimhaut vestibulär und palatinal bis zur Eckzahngegend aufklappt. Im Bereich der Schneidezähne wird die Schleimhaut lediglich untertunnelt. Nachdem die palatinalen Alveolarwände der ersten Prämolaren reseziert sind, wird der harte Gaumen quer durchtrennt. Auf der vestibulären Seite wird bis zur apertura piriformis osteotomiert, wobei die Kieferhöhle eröffnet wird. Anschließend wird das noch am Vomer gestielte Fragment nach dorsal geschwenkt, bis die Eckzähne Kontakt mit den zweiten Prämolaren bekommen.
Eine zusätzliche Kranialverschiebung des Frontzahnsegments ermöglicht die palatinal-vestibuläre und vomeronasale Osteotomie nach KÖLE (1968) durch die zusätzliche Osteotomie an der Vomerbasis. Dadurch wird die Korrektur eines gleichzeitig vorhandenen tiefen Bisses möglich. Er osteotomiert die Vomerbasis von der Nase her. Am Gaumen verschafft er sich Zugang über einen medianen Schnitt sowie Zahnfleischschnitte, während die Schnittführung im Vestibulum der WASSMUND's entspricht. Eine weitere Methode zur operativen Vorverlagerung des Oberkiefers ist die Le-FORT-I-Osteotomie.

OBWEGESER (1969) legt einen vestibulären Schnitt von Eckzahn bis Eckzahn, der durch sagittale Schnitte hinter dem Tuber ergänzt wird. Die Osteotomie, die zum größten Teil ohne direkte Sicht ausgeführt wird, wird nach Untertunnelung und Ablösung der Weichteile oberhalb der Umschlagfalte

vorgenommen. Der Tuberbereich wird von den sagittalen Schnitten und von der eröffneten Kieferhöhle aus durchtrennt. Nachdem der Oberkiefer vollständig mobilisiert ist, wird er in die richtige Okklusion zum Unterkiefer gebracht und durch Schienenverbände mit intermaxillären Ligaturen und Jochbogenaufhängung fixiert. Zwischen dem Processus pterygoideus und dem Oberkieferfragment, sowie im Bereich der Fossa canina wird Rippenknochen eingelagert.

II. Kritische Betrachtung der einschlägigen Literatur.

Kaum ein anderes Teilgebiet der Kiefer- und Gesichtschirurgie hat in den letzten 25 Jahren eine solche Evolution und weitgehende Perfektion erfahren wie die orthopädische Kiefer- und Gesichtschirurgie. Es wurden grundlegende neue Operationsverfahren als Standardmethoden für die Korrektur von typischen Anomalien entwickelt. Bei den in der Literatur angegebenen Operationsmethoden im Unterkiefer ist zu erkennen, daß die drei verschiedenen Typen der Osteotomien im Ramus ascendes, im Kieferwinkel und im Corpus mandibulae mehr oder weniger modifiziert wurden. Die Kondylektomie als vierte Methode wird von den meisten Autoren wegen der Störung der Gelenkfunktion und der Gefahr des offenen Bisses abgelehnt.

Vor der Antibiotikaära erfolgten die Osteotomien vorwiegend von extraoral aus, wobei durch ein sogenanntes blindes Vorgehen (KOSTECKA 1931) unschöne Hautnarben vermieden werden sollten. Hierbei sind jedoch die Gefahren einer Verletzung der Weichteile wegen der mangelnden Übersicht nicht unerheblich.
Im Laufe der Zeit wurden neben der Infektionsprophylaxe durch Antibiotika auch neue und zweckmäßige Instrumente entwickelt, die Nerv- und Weichteilverletzungen auf ein Minimum reduzieren sollten.
Auf der Suche nach der optimalen Operationsmethode wurden verschiedene Wege beschritten. Einige Autoren machten Konzessionen zu Ungunsten des Nerven indem sie rücksichtslos Knochen, Nerv und Arterie durchtrennten (PICHLER 1919, ERNST 1934), bzw. eine direkte Nervschädigung durch nervnahe Osteotomien riskierten (KOSTECKA 1931, LINDEMANN). Aufgrund unserer eigenen Erfahrungen lehnen wir diese Methoden ab, da es neben der Verhinderung von Rezidiven besonders auf die Schonung des Nerven ankommt. Dieser Zielsetzung kam man erstmals mit Hilfe der stufenförmigen Durchtrennung des aufsteigenden Astes näher. Mit ihr erreichte man gleichzeitig größere Knochenanlagerungsflächen, was auch die kosmetischen und funktionellen Ergebnisse positiv beeinflußte. Dieser Eingriff läßt sich sowohl von extraoral als auch von intraoral durchführen. Die Osteotomien im aufsteigenden Ast im Sinne von SCHUCHARD (1955), OBWEGESER (1955) und DAL-PONT (1959) sind wegen ihrer vielseitigen Anwendbarkeit im deutschsprachigen Raum in den Vordergrund getreten.

Die Operation im Kieferwinkel ist in ihrer Indikation auf den offenen Biß begrenzt, es sei denn, er ist mit einer anderen Anomalie vergesellschaftet. Eine völlige Schonung des Nerven erscheint hier auch besonders schwierig.

Die Operation im horizontalen Unterkieferast, bei der sich nur relativ kleine Knochenanlagerungsflächen ergeben, ist in ihrer Indikation begrenzter als die im aufsteigenden Ast und aus diesem Grund bei ganz speziellen und schon beschriebenen Umständen zu befürworten.
Leider wird in der einschlägigen Literatur nur wenig über Komplikationen bei Dysgnathieoperationen berichtet.

ULLIK (1942) hat in Wien 21 Nachuntersuchungen an nach der Methode von KOSTECKA operierten Patienten durchgeführt. Dabei war die Verbesserung des Profils in nur einem Fall nicht geglückt. In wenigen Fällen zeigte sich eine Neigung zum offenen Biß in der Front, was zu einer nachträglichen Korrektur Veranlassung gab. Die Röntgenkontrollen zeigten, daß es nur bei einem Patienten zu einer fibrösen Verbindung der Knochenfragmente gekommen war. Bei späteren Nachkontrollen konnte bei allen untersuchten Patienten nur ein wirkliches Rezidiv festgestellt werden. Die sensiblen Störungen gingen bis auf einen Fall alle zurück.

DINGMAN (1944) berichtet über sechs von ihm durchgeführte Operationen nach KOSTECKA. Bei drei Patienten kam es zu einer Dislokation der Fragmente, sodaß nachoperiert und eine Drahtnaht gelegt werden mußte. Er hatte allerdings

nur intermaxilläre Gummizüge zur Immobilisation angewandt. Aufgrund seiner schlechten Erfahrungen führte er seine weiteren Operationen nur noch offen mit einer Drahtosteosynthese aus.

AUGENSTEIN (1951) untersuchte zehn Patienten von denen sieben nach der Methode von KOSTECKA operiert waren. Drei Patienten waren mit dem funktionellen Ergebnis der Operation ausgesprochen unzufrieden, während der kosmetische Erfolg nur in einem Fall zu wünschen übrig ließ. Sensibilitätsstörungen der Unterlippe waren mit einer Ausnahme bei allen nachuntersuchten Patienten festzustellen. In drei Fällen bestand vollständige Empfindungslosigkeit. In einem Fall hat sich eine unmittelbar nach der Operation bestandene Anästhesie wieder zurückgebildet. Durch die ungünstige Wirkung der Retentionsapparate kam es bei zwei Patienten zum Verlust von Zähnen. Bei zwei weiteren zeigten die Zähne hochgradige Lockerung, festigten sich jedoch nach Abnahme der Schienen wieder.

NORDENRAM und WALLER (1968) berichten über zwei nach DINGMAN operierte Fälle, wo bei dem einen eine völlige Rückkehr der Sensibilität eintrat, bei dem anderen war es zu einer dauernden Veränderung der Empfindlichkeit der Unterlippe gekommen.

KÖLE (1962) konnte bei einer Nachuntersuchung von nach der von TRAUNER operierten Patienten innerhalb eines Zeitraums von fünf Jahren nur ein Rezidiv feststellen. Jedoch sah er

die Nachteile der TRAUNER'schen Methode in der extraoralen Schnittführung, und daß bei Breitgesichtern, welche bei der Progenie zwar selten sind, durch diese Operation die Breite verstärkt wird.
Bei einer weiteren Nachuntersuchung stellte KÖLE (1963) fest, daß von acht Patienten, die im horizontalen Unterkieferast operiert wurden, es in einem Fall postoperativ einseitig zur Infektion eines Hämatoms kam, ohne daß dieses auf den Knochen übergriff. In allen acht Fällen war keine Pseudarthrose und kein postoperativ offener Biß zu verzeichnen. Ein Rezidiv war ebenfalls nicht nachzuweisen, was er darauf zurückführt, daß die Operation vor den Ansätzen der Schließermuskeln vorgenommen wurde. Allerdings war immer eine wenn auch nur temporäre Anästhesie der Unterlippe festzustellen.
KÖLE forderte, daß bei Ostektomien im horizontalen Unterkieferast immer eine Reduktion der Zunge vorgenommen wird, da der Innenraum der Mundhöhle auch tatsächlich kleiner wird.

TRAUNER (1974) hat 39 Patienten die nach der Spaltungsosteotomie nach OBWEGESER operiert wurden nachuntersucht. In sechs Fällen blieb eine Daueranästhesie der Unterlippe zurück, was er auf eine Verletzung des Nerven bei der Spaltung mit dem Meißel zurückführte. Nach 6- bis 9-wöchiger intermaxillärer Fixierung konnte bei anschließenden Kontrollen vier schwere, acht geringe Rezidive und zweimal ein offener

Biß festgestellt werden. In zwei Fällen war das ästhetische Ergebnis ungenügend, einmal kam es zu einer Pseudarthrose, beim zweiten Patienten war der Kieferwinkel einfallend, sodaß Bankknochen implantiert werden mußte.

PEPERSACK und CHAUSSE haben 1978 eine Nachuntersuchungsreihe von 67 Patienten veröffentlicht, die nach der Methode von OBWEGESER sagittal osteotomiert wurden. Hieraus geht hervor, daß 95 % der Patienten mit dem Operationsergebnis zufrieden sind, obwohl 60% eine Beeinträchtigung des Gefühls in der Unterlippe hatten. Dies jedoch wurde von 40% der Patienten nicht bemerkt. Die Kiefergelenke wurden durch die Operation nicht nachweisbar beeinträchtigt. 73% der nachuntersuchten Patienten haben eine sehr gute oder befriedigende Okklusion postoperativ vorzuweisen, während 18% einen unbefriedigenden frontalen Überbiß mit rezidivierender Tendenz aufweisen. Die übrigen 9% haben eine ungenügende Okklusion jedoch ohne Anzeichen eines Rezidivs.

C EIGENE UNTERSUCHUNG

I. Zusammensetzung des Patientenguts

Im Zeitraum von Anfang 1968 bis Ende 1976 wurde in der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie am Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Tübingen 208 Patienten mit Dysgnathien operiert.
Die präoperativen Diagnosen waren 159 Progenien, 21 mal offener Biß, 18 Mikrogenien, 6 Prognathien, 2 Laterogenien und zwei Patienten mit alveolärer Protrusion. Anhand der Krankenblätter und Operationsberichte sowie durch Nachuntersuchungen wurden die Komplikationen zusammengestellt.
Unter diesen Patienten waren 126 (61,11%) weiblichen und 82 (38,89%) männlichen Geschlechts. Das Alter zum Zeitpunkt der Operation war 14 - 40 Jahre, im Durchschnitt 21,83 Jahre.
Von diesen Patienten wurden 178 (84,84%) nur an Ober- oder (und) Unterkiefer operiert (Gruppe D). Bei 30 (15,16%) wurde vor der Kieferoperation aus rezidivprophylaktischen Gründen die Zunge verkleinert, da eine Makroglossie vorlag (Gruppe DZ).

Dysgnathie-op. ges. Gruppe DZ+D	Alleinige Dysgnathieop. Gruppe D	Dysgnathieop.mit Zungenverkleinerung Gruppe DZ
208 100 %	178 84,84 %	30 15,16 %

Tabelle 1 Unterteilung in Gruppen mit und ohne Zungenverkleinerung bei operativer Dysgnathiebehandlung.

Gruppe	o	o	Alter z.Zt. d.Operation	Durchschnitts-alter
D (178) DZ (30)	106 20	72 10	15-40 14-26	23,74 19,93
DZ + D (208)	126 61,11%	82 38,89%	14-40	21,83

Tabelle 2 Einteilung nach Geschlecht und Alter

Die praeoperative Diagnose lautete in 148 (74,74%) Fällen echte Progenie, in 11 (5,55%) Fällen Pseudoprogenie, in 16 (8,08%) Fällen offener Biß, in 5 (2,5%) Fällen offener Biß bei Progenie, in 18(4,04%) Fällen Mikrogenie, in 6 (3,03%) Fällen Prognathie, in 2 (1,01%) Fällen Laterogenie. Makroglossie lag zusätzlich bei 30 Patienten vor.

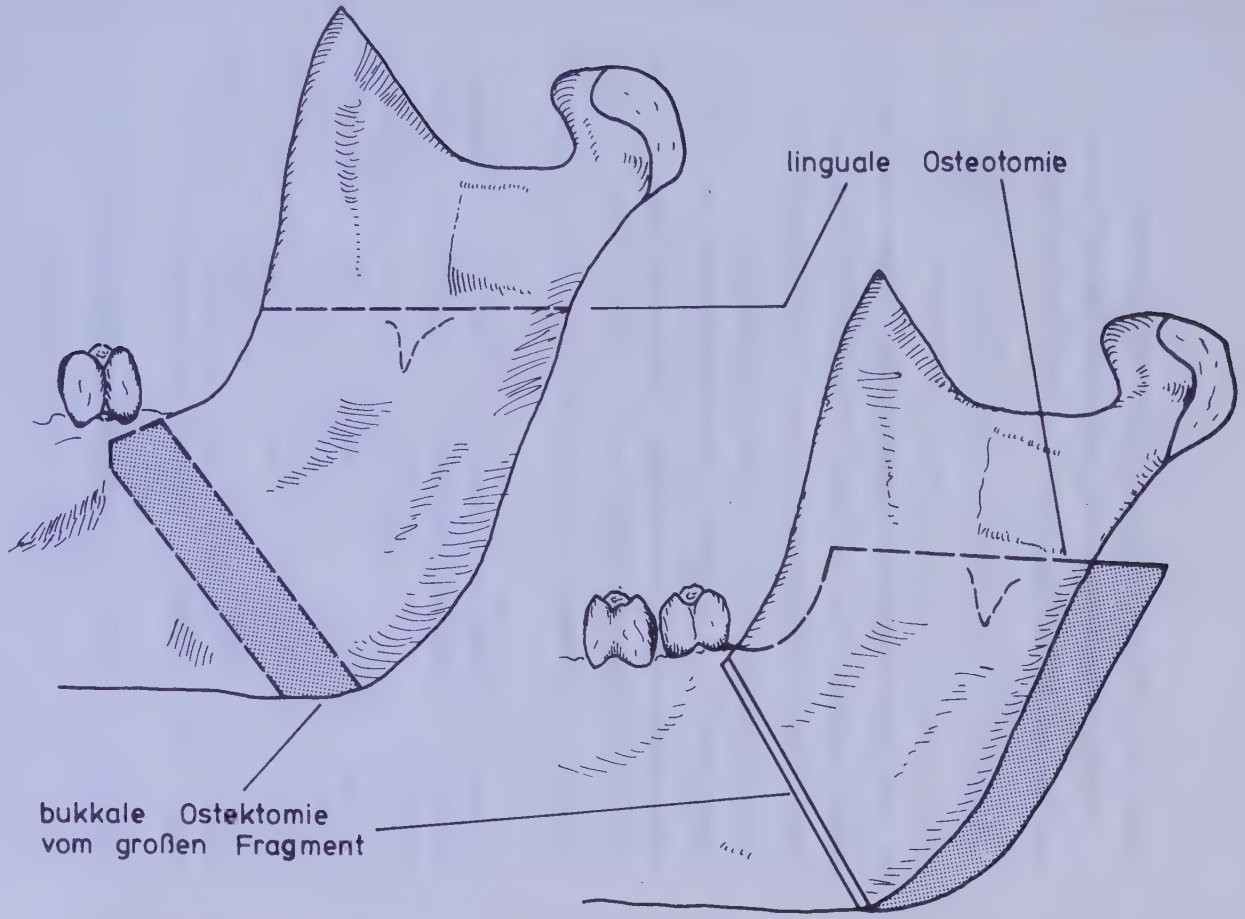
Gruppe (Anzahl d. Patienten)	echte Progenie	Pseudo-progenie	offener Biß	Progenie u.frontal offener Biß
D (178)	120	11	16	3
DZ (30)	28	-	-	2
D+DZ (208)	148 74,74%	11 5,55%	16 8,08%	5 2,52%

Tabelle 3 Präoperative Diagnosen (Dysgnathien)

Gruppe (Anzahl d. Patienten)	Mikrogenie	Prognathie	Laterogenie	Sonst.
D (178)	18	6	2	2
DZ (30)	-	-	-	-
D + DZ (208)	8 4,04%	6 3,03%	2 1,01%	2 1,01%

Tabelle 3a Präoperative Diagnosen (Dysgnathien)

Durch stufenförmige Osteotomie im Ramus ascendes wurden 145 (68,18%) Patienten operiert. Hierbei wurde nach einer modifizierten Methode von SCHUCHARD/OBWEGESER/DAL-PONT vorgegangen. Der bukkale Sägeschnitt wird dabei vom inneren zum


linguale Osteotomie
bukkale Ostektomie
vom großen Fragment

äußeren Kieferwinkel geführt und nicht horizontal im aufsteigenden Ast wie bei SCHUCHARD/OBWEGESER oder senkrecht im Kieferwinkel wie bei DAL-PONT.

35 Patienten (17,17 %) wurden durch senkrechte Osteotomie im Bereich des Kieferkörpers (DINGMAN) operiert. In 23 Fällen (11,61%) wurde der frontal offene Biß durch Blockosteotomie im Oberkiefer operiert. Ein asymmetrisches Vorgehen zur Korrektur der Dysgnathie wurde dreimal angewandt, bei dem im Unterkiefer rechts und links verschiedene Ostektomielinien gewählt wurden. Bei zwei weiteren Fällen wurde die Progenieoperation im Unterkiefer mit einer Blockosteotomie im Oberkiefer kombiniert.

Gruppe Anzahl d. Patienten)	Obwegeser Dal-Pont	Ostektomie Kieferkörper	OK-Block Ostektomie	Sonst.
D (178)	117	33	23	5
DZ (30)	28	2	-	-
D + DZ (208)	145 68,18 %	35 17,17 %	23 11,61 %	5 3,03 %

Sonst. 5 (3 x asymmetr., 2 x OK + UK Osteotomie)

Tabelle 4 Operatives Vorgehen bei Dysgnathien

Alle 30 Patienten bei denen zusätzlich eine Zungenverkleinerung durchgeführt wurde, sind nach der Methode von SCHWENZER (VOY 1975) operiert worden. Die Zungenverkleinerungen wurden stets vor der Dysgnathieoperation durchgeführt.

Ferner wurden neben den 30 Zungenverkleinerungen, die zur Rezidivprophylaxe bei kieferorthopädischen Operationen dienen (Gruppe DZ) weitere 49 Zungenverkleinerungen zur Unterstützung einer konservativ kieferorthopädischen Behandlung vorgenommen (Gruppe Z). Von diesen 49 Patienten waren 27 weiblichen und 22 männlichen Geschlechts. Das Alter zur Zeit der Operation lag zwischen 6 und 30 Jahren, das Durchschnittsalter betrug 13,87 Jahre.

Gruppe (Anzahl d. Patienten)	o	o	Alter z. Zt. d. Operation	Durchschnittsalter
Z (49)	27	22	6-30	13,87
DZ (30)	20	10	14-26	20,40
Z+DZ (79)	47	32	6-26	17,13

Tabelle 5 Aufteilung, Geschlecht u. Alter bei Zungenverkleinerungen

Gruppe (Anzahl d. Patienten)	Eigene angewandte Methode	Keilexzision aus d. Zungenspitze (RHEINWALD)
Z (49)	41 (83,67%)	8 (16,33%)
DZ (30)	30 (100%)	---
Z+DZ (79)	71 (89,87%)	8 (10,13%)

Tabelle 6 Angewandte Methoden der Zungenverkleinerung

8 von den zu uns überwiesenen Patienten wurden nach der Methode von RHEINWALD (1967) operiert. Hierbei wird ein Keil aus dem beweglichen Zungenkörper exzidiert. Der Schnitt wird im Abstand von 3 cm parallel den papillae vallatae geführt. 41 Patienten wurden nach der von SCHWENZER entwickelten Methode operiert. Dieser Eingriff wird in nasaler Intubationsnarkose durchgeführt. Nach Einzeichnen der Schnittführung, welche ungefähr die Form eines Schlüssellochs aufweist, wird zunächst die Schleimhaut durchschnitten. Danach erfolgt die stumpf-scharfe Präparation in die Tiefe. Die Exzision erfolgt nur im Bereich der Zunge und nur im Muskel und nicht bis zur Sublingualfläche. Die Zungenspitze wird im Sinne eines Blair-Brown-Läppchens erhalten. Aus den drei Gruppen (D= alleinige Dysgnathieoperation, DZ= Zungenverkleinerung zur Rezidivprophylaxe vor Dysgnathieoperationen, Z= Zungenverkleinerung zur Unterstützung bei konservativ kieferorthopädischer Behandlung) konnten im Zeitraum von 1974 bis Ende 1976 123 Patienten nachuntersucht werden. Von diesen waren 79 weiblichen und 44 männlichen Geschlechts. Der jüngste Patient war zum

Zeitpunkt der Operation 9 Jahre, der älteste 37 Jahre alt, das Durchschnittsalter betrug 21,1 Jahre.
Aus der Gruppe D, alleinige Dysgnathieoperation, kamen 84, aus der Gruppe DZ, Dysgnathieoperation und Zungenverkleinerung 20, und aus der Gruppe Z, alleinige Zungenverkleinerung, kamen 19 Patienten zur Nachuntersuchung.

Gruppe (Anzahl d. Patienten)	o	o	Alter	Durchschnittsalter	Zeit zw. Oper. u. Nachunters.
D (84)	52	32	15-37	22,41	0,05-5,5
DZ (20)	15	5	12-25	20,18	0,5-3
Z (19)	12	7	9-16	12,5	0,5-5,5

Tabelle 7 Unterteilung: Geschlecht, Alter und Zeitraum zwischen Operation und Nachuntersuchung bei allen untersuchten Patienten.

II. Ergebnisse der Nachuntersuchung

Zusammensetzung des nachuntersuchten Patientenguts

Die im Zeitraum von 1974 bis 1976 nachuntersuchten Patienten bei denen eine Dysgnathieoperation an der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie des Zentrums für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Tübingen durchgeführt wurde, wurden 80 Patienten (76,92%) nach der modifizierten Methode von OBWEGESER/DAL-PONT operiert. Bei weiteren 19 Patienten (18,26%) wurde die Ostektomie im Kieferkörper vorgenommen, bei 3 Patienten (2,91%) wurde durch Blockosteotomie im Oberkiefer operiert. In zwei Fällen wurde die Dysgnathieoperation im Unterkiefer mit einer Blockosteotomie im Oberkiefer kombiniert.

Gruppe (Anzahl d. Patienten)	OBWEGESER DAL-PONT	Ostektomie Kiefer-körper	OK-Ost-ektomie	Sonst.
D (83)	60	18	3	2 OK+UK Ostekt.
DZ (21)	20	1	-	
D+DZ (104)	80 76,92%	19 18,26%	3 2,91%	2 1,92%

Tabelle 8 Operationsmethoden Dysgnathie

Die praeoperativen Diagnosen der nachuntersuchten Patienten war in 75 Fällen (72,11%) echte Progenie, bei 5 Patienten (4,8%) Pseudoprogenie, siebenmal offener Biß (6,37%) und in 11 Fällen (10,37%) Progenie und offener Biß. Bei 6 Patienten (5,76%) lautete die Diagnose Mikrogenie, Laterogenie oder Prognathie. Eine Zungenverkleinerung wurde bei 21 Patienten aus rezidivprophylaktischen Gründen vorgenommen.

Gruppe (Anzahl d. Patienten)	echte Progenie	Pseudo-progenie	offener Biß	Prog.u. off.Biß	Sonst.
D (83)	58	5	6	8	6
DZ (21)	17	-	1	3	-
D+DZ (104)	75 72,11%	5 4,80%	7 6,37%	11 10,57%	6 5,76%

Tabelle 9 Präoperative Diagnosen bei Dysgnathie-operationen.

Die stationäre Behandlung der operierten Patienten betrug im Durchschnitt 13,44 Tage. Die Drahtbogenkunststoffschienen wurden durchschnittlich nach 65,39 Tagen entfernt, wobei die starre Immobilisation 47,6 Tage und die Teilmobilisation 16,22 Tage andauerte.

Gruppe (Anzahl d. Patienten)	stationäre Behandlung	starre Immobili-sation	Teilmobi-lisation	Schienen entfernt
D+DZ	13,44 Tg	47,6 Tg	16,22 Tg	65,39 Tg

Tabelle 10 Durchschnittliche Dauer: stat. Behandlung Immobilisation, Schienen entfernt.

Bei den 208 in unserer Abteilung ausgeführten Dysgnathieoperationen betrug die durchschnittliche Operationsdauer 177,56 Minuten, die kürzeste Dysgnathieoperation dauerte 90 Minuten, die längste, bei der eine intraoperative Komplikation (Blutung) auftrat, dauerte 245 Minuten. Der Blutverlust während des operativen Eingriffs lag zwischen 50 ml und 2000 ml, im Durchschnitt bei 268,82 ml.

	min.	max.	Durchschnitt
Blutverlust	50 ml	2000 ml	268,82 ml
Op-Dauer	90 min	245 min	177,56 min

Tabelle 11 Durchschnittswerte: Blutverlust, Operationsdauer

Die Aufteilung der Gruppen (D= alleinige Dysgnathieoperation, DZ= Dysgnathieoperation mit Zungenverkleinerung) in Bezug auf den Zeitraum der Nachuntersuchung ergibt, daß 1974 in der ersten Phase der Nachuntersuchung von 93 Patienten der Gruppe D 37 zur Nachkontrolle erschienen, bei der Gruppe DZ von 19 Patienten 12. In der zweiten Phase 1976 kamen von 85 Patienten der Gruppe D 46 zur Nachkontrolle, von der Gruppe DZ waren von 11 Patienten 9 zur Nachkontrolle gekommen. Insgesamt konnten von 178 Patienten der Gruppe D 83 nachuntersucht werden,

von der Gruppe DZ waren von 30 sogar 21 Patienten zur Nachkontrolle erschienen.

Gruppe	Voy 1974	Mohr 1977	total	Voy Nachuntersucht	Mohr Nachuntersucht	total
D	93	85	178	37	46	83
DZ	19	11	30	12	9	21
Z	30	19	49	19	-	19

Tabelle 12 Aufteilung der Gruppen in Bezug auf den Zeitraum der Nachuntersuchung.

1. Intraoperative Komplikationen bei Dysgnathie-operationen

An dieser Stelle möchte ich erwähnen, daß bei allen beschriebenen Operationsmethoden die Gefahr von auftretenden Komplikationen, sei es intra- oder postoperativ, durch gewissenhafte und exakte Planung vor dem operativen Eingriff vermieden werden soll. Aus diesem Grund fertigen wir vor dem operativen Eingriff Gipsmodelle, an denen wir Modelloperationen durchführen, an. Ergänzend werden jeweils praeoperativ, unmittelbar postoperativ und zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung Photografien (profil und en face),

eine Fernröntgenaufnahme und ein Orthopantomogramm angefertigt.

Abbildungen 1 - 6 zeigen die 36-jährige Patientin U.F. vor dem operativen Eingriff.
Die Diagnose lautete echte Progenie. Die sagittale Stufe betrug ca. 5 mm. Ein frontal offener Biß war nicht vorhanden.

Abbildungen 7 - 12 zeigen dieselbe Patientin zwei Jahre nach der Progenieoperation.
Die Bilder dokumentieren, daß der Eingriff, er wurde durch sagittale Spaltung am Ramus ascendes vorgenommen, als völlig zufriedenstellend angesehen werden kann.

Abbildung 1 - 6

Abbildung 7 - 12

Von den 208 Patienten, die sich im Zeitraum von 1968 bis 1976 an unserer Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie einer Dysgnathieoperation unterzogen, waren 14 Patienten bei denen intraoperativ eine Komplikation aufgetreten war. Wir unterschieden bei den intraoperativen Komplikationen: 1. Blutung, 2. Fraktur, 3. Verletzung des N. und der A. mandibularis, 4. Bersten von Instrumenten, 5. Weichteilverletzungen, wobei das Bersten von Instrumenten und Weichteilverletzungen in unserer Abteilung nicht vorgekommen ist. Eine intraoperative Komplikation bei operativen Eingriffen am Oberkiefer konnte ebenfalls nicht nachgewiesen werden.

a) Blutung

Zu arteriellen Blutungen war es bei fünf Patienten während der Operation gekommen. Bei allen fünf Patienten wurde im Ramus ascendes durch sagittale Spaltung osteotomiert. Der postoperative Heilverlauf war unauffällig. Bei dem 17-jährigen Patienten G. H. kam es beim Spreizen der gespaltenen Kieferhälften nach dem letzten Meißelschlag zu einer starken arteriellen Blutung vom Hinterrand des Periost. Ein Versuch, das Gefäß mit Klemmen zu fassen, scheiterte. Von extraoral wurde deshalb die Arteria carotis externa aufgesucht und die Arteria maxillaris, die ca. 1 cm aufgerissen war, unterbunden. Die Blutung konnte so zum Stillstand gebracht werden, der Blutverlust betrug etwa 2000 ml. Bei den übrigen vier aufgetretenen Blutungen konnte mit Hilfe von Verkeilen die Blutung zum Stillstand gebracht werden.

b) Fraktur

In fünf weiteren Fällen ist es intraoperativ zu einer Fraktur gekommen. Alle fünf Frakturen traten ebenfalls bei Operationen im Ramus ascendes durch sagittale Spaltung auf. Ursachen der aufgetretenen atypischen Frakturen waren entweder die Schwächung des Kieferwinkels durch eine vorausgegangene Weisheitszahnentfernung, oder die Fraktur trat beim Umsetzen des Mundsperrers oder der Progeniehaken auf.

c) Durchtrennung des N. und A. mandibularis

Bei zwei Patienten, die am horizontalen Unterkieferast ostektomiert wurden, kam es in einem Fall auf der rechten Seite nach dem Abtragen mit der Luer'schen-Zange, beim zweiten Patienten auf der linken Seite beim Verschieben des mittleren Fragments zum Durchreißen des Nerven. Bei den Operationen durch sagittale Spaltung des aufsteigenden Asts kam es in zwei Fällen zur Durchtrennung des Nerv-Gefäßbündels mit dem Meißel.

Gruppe	Blutung	Fraktur	Verletzung des N. mandibular.	Bersten d. Säge
op. im horizont. Ast	-	-	2	-
op. im aufsteig. Ast	5	5	2	-
op. im Ober-kiefer	-	-	-	-
Komplikat. gesamt	5	5	4	-

Tabelle 13 Intraoperative Komplikationen

2. Postoperative Komplikationen bei Dysgnathie-operationen

a) Komplikationen entzündlicher Natur

Bei den postoperativen Komplikationen unterscheiden wir Komplikationen entzündlicher Natur (Bruchspaltostitis, Abszeß, Aktinomykose) und nichtentzündlicher Art. Postoperativ konnten wir insgesamt 10 Patienten mit entzündlichen Prozessen diagnostizieren. Zwei Pa-

tienten waren an einer Bruchspaltostitis, wobei der eine am horizontalen Unterkieferast, und der andere am Ramus ascendes operiert worden war, erkrankt.
Von allen 198 durchgeführten Dysgnathieoperationen an unserer Abteilung war postoperativ in zwei Fällen der Verdacht einer Aktinomykose aufgetreten. Dieser Verdacht konnte jedoch in beiden Fällen auf Grund des histologischen Befundes nicht bestätigt werden.
Bei acht Patienten war postoperativ ein Abszeß aufgetreten. Sechs dieser Patienten waren im Ramus ascendes, zwei im horizontalen Unterkieferast operiert worden.
Alle acht Abszesse, es handelte sich um drei Wangenabszesse und fünf submassetäre Abszesse, heilten nach Incision und Einlegen einer Redondrainage unter antibiotischem Schutz komplikationslos ab. Die Patienten wurden zu dieser Behandlung zwischen fünf und sieben Tagen in unsere Abteilung stationär aufgenommen.

Gruppe	Bruchspalt-ostitis	Abszeß	Aktinomykose
op. im horizont. Ast	1	2	-
op. im aufsteig. Ast	1	6	-
op. im Oberkie-fer	-	-	-
Komplikat. gesamt	2	8	-

Tabelle 14a Postoperative Komplikationen entzündlicher Art.

b) Fremdkörper

Postoperative Komplikationen nichtentzündlicher Natur traten insgesamt bei neun Patienten auf. Bei einer Patientin wurde bei der Röntgenkontrolle nach dem operativen Eingriff ein Fremdkörper im Bereich der Osteotomiestelle am aufsteigenden Ast festgestellt. Nach Entfernen des Fremdkörpers, es handelte sich um einen zurückbelassenen Tupfer, verlief der Heilungsprozeß weiterhin komplikationslos.

c) Pseudarthrose

In drei Fällen trat postoperativ eine Pseudarthrose auf. Die praeoperative Diagnose lautete bei zwei Patienten Progenie und frontal offener Biß, bei einem Patienten echte Progenie. Bei allen drei Patienten wurde im Ramus ascendes nach der modifizierten Methode von OBWEGESER/DAL-PONT osteotomiert. In einem Fall war intraoperativ bei der Fixation der Fragmente mit einer Drahtnaht ein ca. pfennigg roßes Stück der Kompakta auf der linken Seite ausgebrochen. Aus diesem Grunde mußte hier auf eine Drahtnaht verzichtet werden. Trotz wesentlich längerer intermaxillärer Ruhigstellung konnte auf eine Korrekturoperation nicht verzichtet werden.

Der andere Patient mit Pseudarthrose wurde vier Monate nach der Progenieoperation reosteotomiert. Hierbei wurde zunächst ein ca. 8 cm langes Rippenstück von der rechten Thoraxseite entnommen. Anschließend wurde nach Beseitigung aller fibröser Bestandteile ein geteilter Rippenspan zunächst zwischen die beiden Fragmente am aufsteigenden Ast gelegt, wobei das äußere Transplantat mit einer Drahtnaht fixiert wurde. Nach Einlegen einer Redondrainage wurde in zentraler Okklusion intermaxillär fixiert.

Gruppe	Gelenkbe-schwerden	Fremd-körper	Luxation d.Frontzähne	Pseud-arthrose	verzögerte Callusbild.	Entstel-lung
op. im horizont. Ast	-	1	-	1	1	1
op. im aufsteig. Ast	-	-	1	2	-	2
op. im Ober-kiefer	-	-	-	-	-	-
Komplikat. gesamt	-	1	1	3	1	3

Tabelle 14 b **Postoperative Komplikationen nicht entzündlicher Art.**

d) Luxation der Frontzähne

Von allen in unserer Abteilung durchgeführten Dysgnathieoperationen konnten wir bei einem Patienten die Luxation der unteren Frontzähne als postoperative Komplikation diagnostizieren. Bei einer Nachkontrolle ca. 6 Monate nach der Progenieoperation war eine deutliche Lockerung der unteren Zähne 31 und 41 zu erkennen. Weitere 6 Monate später konnten wir nur noch eine leichte Lockerung (Lockerungsgrad I) diagnostizieren.

Bild 13 zeigt das Orthopantomogramm worauf der erweiterte Periodontalspalt der Zähne 31 und 41 zu erkennen ist.

e), f) Entstellung, Gelenkbeschwerden

In drei weiteren Fällen traten postoperativ, im Bereich der Osteotomiestellen, Hyperostosen auf. Zwei dieser Patienten waren am aufsteigenden Ast durch sagittale Spaltung osteotomiert worden, beim Dritten wurde im horizontalen Unterkieferast ostektomiert. Eine Patientin gab bei der Nachuntersuchung an, daß sie psychisch unter ihrem veränderten leicht asymmetrischen Aussehen im Bereich des linken Kieferwinkels leide. Nach dem Entfernen der Hyperostosen waren alle drei Patienten mit dem Ergebnis der Dysgnathieoperation laut eigener Aussage zufrieden.
Keiner der von uns nachuntersuchten Patienten gab an, daß er unter Kiefergelenksbeschwerden leide. Übereinstimmend berichteten die Patienten lediglich von Beschwerden in den Kiefergelenken unmittelbar nach Entfernen der starren Immobilisation, welche jedoch nur Tage andauerten.

Abbildung 13

g) Rezidiv

Von den 104 Patienten, die im Zeitraum von 1974 bis 1976 an unserer Abteilung nachuntersucht wurden, stellten wir die Gruppe D (alleinige Dysgnathieoperation) der Gruppe DZ (Dysgnathieoperation mit Zungenverkleinerung) gegenüber, um Aufschluß über die Rezidivhäufigkeit zu bekommen.

Nach der von OBWEGESER (1964)/DAL-PONT (1959) angegebenen und von uns modifizierten Methode wurden 60 Patienten der Gruppe D und 20 Patienten der Gruppe DZ operiert. In 18 Fällen (Gruppe D) und in einem (Gruppe DZ) Fall wurde die Dysgnathie durch Ostektomie im Kieferkörper beseitigt. In drei weiteren Fällen wurde im Oberkiefer operiert. Wir unterscheiden zwischen echtem Rezidiv und Rezidivtendenz. Von Rezidivtendenz sprechen wir, wenn eine minimale Veränderung in Richtung der ursprünglichen Anomalie gegenüber dem unmittelbar postoperativen Ergebnis nachzuweisen war. Als echtes Rezidiv betrachten wir, wenn die praeoperativ vorhandene Dysgnathie oder eine andere der hier besprochenen Anomalien zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung vorlag.

Bei der Gruppe DZ (21 Patienten) stellten wir in zwei Fällen eine Rezidivtendenz fest. Bei einem Patienten handelte es sich um eine ausgeprägte echte Progenie, beim anderen lag eine Progenie vor, die mit einem offenen Biß kombiniert war. In beiden Fällen wurde nach Modell-Fernröntgen- und Photostudium nach der modifizierten Methode von OBWEGESER/DAL-PONT vorgegangen, da dieses Vorgehen

einen besseren Überbiß und ein besseres Profil erwarten ließ.

Zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung war bei dem einen Patienten eine leichte Tendenz zum offenen Biß zu erkennen, da der Unterkiefer etwas nach vorne gekommen war. Beim zweiten Patienten hatte sich der Unterkiefer nach vorne in Richtung Kopfbißstellung bewegt, diese jedoch nicht erreicht.

Bei der Gruppe D (83 Patienten) stellten wir vier Patienten mit der Tendenz zum Rezidiv im oben beschriebenen Sinne fest. Bei drei dieser Patienten lautete die praeoperative Diagnose echte Progenie, bei einem Progenie mit offenem Biß. Nur in einem Fall von echter Progenie wurde im Kieferkörper aufgrund der Modell- und Röntgenanalyse ostektomiert.

Gruppe Anzahl d.Pat.	echte Prog.	pseudo Prog.	offener Biß	progen off.Biß	bimax. Protrus.	Sonst.
D (83)	3 (3,6%)	-	-	1 (1,2%)	-	-
DZ(21)	1 (4,7%)	-	-	1 (4,7%)	-	-
D+DZ (104)	4 (3,8%)	-	-	2 (1,9%)	-	-

Tabelle 15 Rezidivtendenz bei Dysgnathieoperationen mit und ohne Zungenverkleinerungen.

Je einen Fall eines Rezidivs hatten wir in der Gruppe D (alleinige Dysgnathieoperation) und DZ (Dysgnathieoperation mit Zungenverkleinerung) zu verzeichnen. Die Patientin aus der Gruppe D hatte einen rachitisch bedingten frontal offenen Biß. Durch die Operation im aufsteigenden Ast konnte ein guter Überbiß erreicht werden. Drei Jahre nach der Dysgnathieoperation, zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung, war der Biß wieder etwas geöffnet, jedoch nicht in dem Maß wie vor dem operativen Eingriff.

Bei dem Patienten aus der Gruppe DZ, der neun Monate nach der Dysgnathieoperation nachuntersucht wurde, hatten wir uns nach vorausgegangener Zungenverkleinerung nach der beschriebenen Methode von SCHWENZER, ebenfalls zur Operation im aufsteigenden Ast entschlossen. Durch die ausgeprägte Progenie konnte operativ nur ein knapper Überbiß erreicht werden. Trotz ausreichend langer intermaxillärer Ruhigstellung hatte der Unterkiefer zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung eine leicht progene Stellung eingenommen.

Gruppe Anzahl d.Pat.	echte Prog.	pseudo Prog.	offener Biß	progen off.Biß	bimax. Protrus.	Sonst.
D (83)	-	-	1 (1,2%)	-	-	-
DZ(21)	1 (4,7%)	-	-	-	-	-
D+DZ (104)	1 (0,9%)	-	1 (0,9%)	-	-	-

Tabelle 16 Echte Rezidive bei Dysgnathieoperationen mit und ohne Zungenverkleinerung.

Um aufgetretene Sensibilitätsstörungen im Bereich des N. alveolaris mandibularis feststellen zu können, überprüften wir die Zähne mit dem an unserer Klinik üblichen Kohlensäureschnee-Test. Hierbei achteten wir besonders auf osteotomienahe Zähne und solche mit großen Füllungen oder Kronen. Um das Empfindungsvermögen im Ausbreitungsbereich des N. mentalis ermitteln zu können, führten wir den Test mit einer Sonde durch, wobei wir weitgehend auf die subjektiven Aussagen der Patienten über Ausfälle oder Veränderungen der Sensibilität angewiesen waren.

Wir konnten 104 Patienten, die sich einer Dysgnathieoperation an unserer Abteilung unterzogen hatten, nachuntersuchen. Im Jahre 1973 wurden 50 dieser Patienten speziell auf Sensibilitätsstörungen nach kieferorthopädischen Operationen im Unterkiefer untersucht. Hiervon waren 21 Patienten im horizontalen Unterkieferast und 29 am Ramus ascendes operiert worden. Insgesamt konnten bei 27 Patienten Sensibilitätsstörungen im Bereich des N. alveolaris mandibularis und des N. mentalis festgestellt werden. 10 Patienten waren im horizontalen Ast, 17 im aufsteigenden Ast operiert worden.

Bei unserer letzten Nachuntersuchung waren von 55 Patienten 9 im horizontalen Unterkieferast, 43 im aufsteigenden Ast und drei im Oberkiefer osteotomiert bzw. ostektomiert worden. Bei 25 Patienten konnten wir Sensibilitätsstörungen

im Bereich des dritten Trigeminusast feststellen. Bei den drei Operationen, die im Oberkiefer ausgeführt wurden, war postoperativ keine Sensibilitätsstörung zu erkennen. Drei Patienten die im horizontalen und 22 die im aufsteigenden Ast operiert wurden, zeigten leichte bis schwere Ausfälle der sensiblen Funktionen im Bereich des N. alveolaris mandibularis oder des N. mentalis. Der Zeitraum zwischen Operation und Nachuntersuchung lag zwischen 6 Monaten und 3 Jahren.

Gruppe	Leiber (1973)	Sensibilitätsstörung	Mohr (1977)	Sensibilitätsstörung	gesamt Leiber + Mohr	Sensibilitätsstörung gesamt
op. im horizont. Ast	21	10	9	3	30	13
op. im aufsteig. Ast	29	17	43	22	72	39
op. im Oberkiefer	-	-	3	-	3	-
Fälle gesamt	50	27	55	25	105	52

Tabelle 17 Sensibilitätsstörungen nach Dysgnathieoperationen.

D BESPRECHUNG DER ERGEBNISSE

In den Jahren von 1968 bis 1976 wurden an der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie am Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Tübingen 208 Dysgnathieoperationen durchgeführt. Es fanden 145 Operationen im Ramus ascendes mandibulae und 35 in Corpus mandibulae statt. 23 mal wurde im Oberkiefer durch Blockosteotomie operiert, bei 5 Patienten wurde je zweimal im Ober- und Unterkiefer und dreimal asymmetrisch, wobei rechts und links im Unterkiefer verschiedene Osteotomielinien gewählt wurden, osteotomiert bzw. ostektomiert. Das Alter der Patienten lag zum Zeitpunkt der Operation zwischen 14 und 40 Jahren. Der Zeitraum zwischen Operation und Nachuntersuchung lag zwischen 3 Monaten und 4 Jahren.

Die Nachuntersuchung sollte klären, ob bei Dysgnathieoperationen an unserer Abteilung das Verhältnis zwischen negativen Operationsfolgen und Operationserfolg unserer Vorgehen rechtfertigt, oder ob sich verbessernde Konsequenzen für die zukünftige Therapie ergeben.

Es erscheint daher zweckmäßig, zwischen Komplikationen die intraoperativ auftreten und solchen, die postoperativ zum Vorschein kommen, zu unterscheiden.

Wir hatten insgesamt 14 Patienten, bei denen intraoperativ Komplikationen auftraten. Dies entspricht einem Verhältnis von 5% bei allen durchgeführten Dysgnathieoperationen. Durch die schon beschriebene eng begrenzte Indikation für

die Ostektomie im Corpus mandibulae, und vor allem wegen der größeren Anlagerungsflächen der Fragmente entschieden wir uns bei 145 von 208 Patienten (68%) für die Operation am Ramus ascendes nach der von uns modifizierten Methode von OBWEGESER/DAL-PONT.

Bei 35 Patienten (17%) war die Indikation zur Ostektomie im Corpus mandibulae gegeben. Nach Modelloperationen an praeoperativ angefertigten Gipsmodellen und der Analyse von Fernröntgen- und Orthopantomografaufnahmen können eventuell zu erwartende intraoperative Komplikationen schon vor der Operation in Betracht gezogen werden. Auftretende Komplikationen, wie arterielle Blutungen oder atypische Frakturen werden nach unserer Beobachtung fast ausschließlich durch atypischen Gefäßverlauf oder sehr grazil ausgebildete Unterkiefer im Bereich der Osteotomielinien hervorgerufen. Ein intraoperatives Bersten der Säge, was bei uns nicht eingetreten ist, ist durch vorsichtige Handhabung der Säge, sofern keine Materialermüdung vorliegt, vermeidbar. Eine übermäßige Zerrung oder Quetschung des N. alveolaris mandibularis ist beim Zurücksetzen des peripheren Fragments durch vorsichtige Manipulation ebenfalls weitgehend vermeidbar. Zur Schonung des Nerv-Gefäßbündels ist die gewählte Operationstechnik von großer Bedeutung, wobei es vor allem darauf ankommt, daß die Methode der Wahl es erlaubt, das Nerv-Gefäßbündel zu erhalten, und es nicht zu durchtrennen.

Bei den postoperativ aufgetretenen Komplikationen überwiegen trotz der heute selbstverständlichen Gabe von Antibiotika

jene entzündlicher Art. 5% der Patienten, bei denen in unserer Abteilung eine Dysgnathieoperation durchgeführt wurde, hatten postoperativ entzündliche Veränderungen im Bereich der Osteotomiestellen. Um unschöne Hautnarben zu vermeiden, bevorzugen wir Dysgnathieoperationen von intraoral durchzuführen. Durch die 4 bis 6 wöchige intermaxilläre Ruhigstellung und der damit verbundenen Abwehrschwäche durch die eingeschränkte Ernährung und die erschwerte oder sogar unterlassene Mundhygiene wird das Auftreten von entzündlichen Prozessen begünstigt.
KÖLE hat 1963 einen guten Überblick über die Rezidivhäufigkeit nach Dysgnathieoperationen gegeben. Danach hat REICHENBACH bereits 1937 17 Fälle, die nach BRUHN-LINDEMANN operiert wurden nachkontrolliert, wovon 50% ein Rezidiv aufwiesen. ULLIK stellt 1943 von 16 nach KOSTECKA operierten Patienten 60% Rezidive und HOGEMANN kommt bei einer Nachuntersuchung von 171 nach LINDEMANN operierten Patienten auf ca. 40% Rezidive. Erstmals waren in dieser Veröffentlichung von KÖLE Angaben, die eine Aussage über die Rezidivhäufigkeit bei Operationen nach DAL-PONT und OBWEGESER machten. Danach waren von 42 nach OBWEGESER operierten Fällen 8 (ca. 19%) Rezidive, von 7 nach DAL-PONT operierten Fällen konnten nur drei ausgewertet werden; diese waren rezidivfrei.
Wir haben bei 104 nachuntersuchten Patienten zwei Rezidive feststellen können. Dies entspricht einem Prozentsatz von 1%. Durch die ausgefeilte Operationstechnik mit breiten

Anlagerungsflächen der Fragmente und durch die Drahtumschlingung, die eine gute Adaption der Fragmente garantiert, ist die Voraussetzung zur Verhinderung eines Rezidivs gegeben. Wir glauben, daß die Zunge als Rezidivfaktor bis auf die Fälle mit echter Makroglossie keine sehr große Rolle mehr spielt. Bei Osteotomien im aufsteigenden Ast wird die Zunge in toto nach dorsal verlagert, sodaß der Zungenraum postoperativ nicht verkleinert ist (WICKWIRE, WHITE, PROFFIT 1972).
Eine Ausnahme bildet nach KÖLE die Ostektomie im horizontalen Ast innerhalb der Zahnreihen. Hier wird der Innenraum der Mundhöhle tatsächlich kleiner und somit verändert sich die Stellung der Zunge zur Frontzahnreihe im negativen Sinne.
Eine wesentliche Rolle zur Vermeidung eines Rezidivs spielt der Zeitpunkt zur chirurgischen Behandlung von Dysgnathien. Das Alter der bei uns operierten Patienten lag zwischen 14 und 40 Jahren. Für die Größenentwicklung und Form des Unterkiefers sind zwei Entwicklungsvorgänge im aufsteigenden Ast bestimmend. Die Längenentwicklung des horizontalen Unterkieferastes erfolgt durch Resorption an der Vorderkante und Apposition an der Hinterkante des aufsteigenden Astes, die Verdickung des Kieferkörpers erfolgt durch periostale Knochenapposition. Das zweite Wachstumszentrum liegt in den Kondylen des Unterkiefers, welches die Länge und Breite des aufsteigenden Astes bestimmt. Übermäßige Wachstumsvorgänge in diesem Zentrum scheinen für die Ausbildung von

Dysgnathien mitverantwortlich zu sein. Der verlängerte aufsteigende Ast und der abgeflachte Kieferwinkel bei der Progenie sprechen hierfür. Da verschiedene Methoden zur chirurgischen Behandlung von Dysgnathien im aufsteigenden Ast entwickelt wurden, berühren diese Osteotomien die Wachstumszonen. Aus diesem Grund ist der chirurgische Eingriff erst indiziert, wenn der horizontale Unterkieferast zur vollen Größe entwickelt ist; nach dem Durchbruch des 2. Molaren. In vielen Artikeln wird die untere Altersgrenze für Dysgnathieoperationen mit Abschluß des Körperwachstums also mit 18 bis 20 Jahren angegeben. Als Begründung dienen die Rezidive, die bei Eingriffen vor dem 18. Lebensjahr auftraten, da das hyperplastische Wachstum weiter bis zum 18. bis 20. Lebensjahr anhält. Diese Gründe widersprechen den allgemeinen Ansichten über das Unterkieferwachstum, da es durch den frühzeitigen Eingriff im Bereich der Wachstumszonen eher zu einer Entwicklungshemmung kommen müßte, die im Falle einer Progenie erwünscht wäre. Bei unseren Nachuntersuchungen konnten wir bei Jugendlichen zwischen 14 und 18 Jahren kein Rezidiv feststellen. Wir glauben, daß die für ein Rezidiv verantwortlichen Faktoren der postoperative Heilverlauf, die Dauer der intermaxillären Ruhigstellung, die operativ erreichte Okklusion und vor allem die Stabilisierung der Okklusion durch frühzeitige und geeignete prothetische Maßnahmen sind.

Eine geringe Blutung während der Operation und somit eine bessere Übersicht gewährleistet die bei uns angewandte künstliche Hypotension. Dennoch können Sensibilitätsstörungen praktisch nicht vollkommen vermieden werden. Die bei der Einstellung der Okklusion notwendigen Manipulationen führen zu Zerrungen und möglicherweise auch Quetschungen verschiedenen Ausmaßes am Nerv. Die Osteotomielinie bei unserer Operationsmethode am horizontalen Unterkieferast wird unmittelbar um den Nerven herumgeführt, er muß gewissermaßen freigeschält werden. Bei der Operation am aufsteigenden Ast wird ebenfalls in unmittelbarer Nähe des Nerven osteotomiert, hierbei kommt erschwerdend hinzu, daß sich der Nerv in den meisten Fällen ein kurzes Stück an der medialen Fläche des aufsteigenden Astes anlegt, bevor er in das Foramen mandibulae eintritt. Dadurch kann er häufig nicht in die Weichteile eingebettet abpräpariert werden, sondern wird mit dem inneren Progeniehaken völlig bloßgelegt abgedrängt. Hierbei ist eine Quetschung und teilweise Zerreißung der Fasern unvermeidlich. Wir versuchen die Osteotomielinie bei Operationen im aufsteigenden Ast an der Vorderkante des Ramus ascendes möglichst weit lateral zu legen, um eine Freilegung des Nerven im Kanalverlauf zu vermeiden. Hierbei ist mit größter Vorsicht vorzugehen, um eine willkürliche Fraktur der Außenkortikalis nicht zu provozieren. Bei unseren Nachuntersuchungen konnten wir feststellen, daß die Ergebnisse in Bezug auf die

postoperativen Sensibilitätsstörungen bei Operationen im horizontalen Unterkieferast besser sind, als bei Operationen im aufsteigenden Ast.
Abschließend kann gesagt werden, daß bis auf zwei Rezidive die Operationen erfolgreich verliefen. Die meisten aufgetretenen intra- und postoperativen Komplikationen waren nicht schwerwiegend und konnten behoben werden. Wägt man das Risiko von Dysgnathieoperationen gegen die psychischen und funktionellen Belastungen unter denen die Patienten vor der Operation leiden ab, so sind Dysgnathieoperationen wie sie bei uns durchgeführt werden zu befürworten.

E ZUSAMMENFASSUNG

Um einen Überblick über die bei Dysgnathieoperationen auftretenden intra- und postoperativen Komplikationen zu gewinnen, wurden 104 von 208 in den Jahren von 1968 bis 1976 am Zentrum für Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde der Universität Tübingen operierten Patienten nachuntersucht.

Anhand der Literatur wird zunächst auf die verschiedenen Operationsmethoden in Ober- und Unterkiefer unter besonderer Berücksichtigung von aufgetretenen Komplikationen eingegangen. Hier soll vor allem ein Überblick und die Entwicklung der gebräuchlichsten Operationsmethoden bei Dysgnathien gegeben werden.

Bei der eigentlichen Nachuntersuchung wurde unterteilt in Fälle, bei denen intraoperativ Komplikationen und Fälle bei denen postoperativ Komplikationen aufgetreten sind. Zur Beurteilung der Ergebnisse bei Dysgnathieoperationen wurden die nachuntersuchten Patienten in Gruppen unterteilt. Bei einer Gruppe war aus rezidivprophylaktischen Gründen vor der eigentlichen Dysgnathieoperation die Zunge verkleinert worden (Gruppe DZ). Bei der Vergleichsgruppe wurde nur eine Dysgnathieoperation ausgeführt (Gruppe D). Eine dritte Gruppe erhielt zur Unterstützung einer Kieferorthopädischen Behandlung lediglich eine Zungenverkleinerung (Gruppe Z).

Dabei konnte gezeigt werden, daß durch die ausgefeilte Operationstechnik mit breiten Anlagerungsflächen der Fragmente und durch die Drahtnaht, die eine gute Adaption der Fragmente gewährleistet, gute Operationsergebnisse erzielt werden. Bei allen nachuntersuchten Patienten konnten wir nur zwei Rezidive (1%) feststellen. Die bei anderen Autoren zum Teil hohen Rezidivquoten konnten nicht bestätigt werden.
Die Sensibilitätsstörungen die nach Dysgnathieoperationen auftreten können, nehmen parallel zur postoperativ vergangenen Zeit ab. Es kann jedoch nicht gesagt werden, daß es in allen Fällen zu einer vollständigen Nervregeneration gekommen ist oder noch kommen wird.
Bei Eingriffen die im Corpus mandibulae vorgenommen wurden (36 Patienten) konnten wir neun intra- oder postoperative Komplikationen feststellen, bei Eingriffen im Ramus mandibulae (140 Patienten) waren 24 intra- oder postoperative Komplikationen nachweisbar. In zwei Fällen hatten wir bei Patienten die im Ober- und Unterkiefer oder bei denen asymmetrisch vorgegangen worden ist, Komplikationen zu verzeichnen.

Gruppe	D + DZ	intra- + post-operative Komplikationen
op. horizont. Ast	36	9
op. aufsteig. Ast	140	24
op. am Ober-kiefer	26	-
asym. Operat. od.kombinierte Op. in OK u. UK	6	2
total	208	35

Tabelle 18 Intra- und postoperative Komplikationen (außer Sensibilitätsstörungen.)

F LITERATURVERZEICHNIS

1. ANSPACH, K.: Beitrag zur operativen Behandlung der Progenie. Dtsch.zahnärztl.Z. 10, 69-72 (1955).

2. ANTALOVSKA, Z., L. SAZAMA, J. NOVAK, V. SAZMOVA, J. BITTNER: Auswertung der Ergebnisse der Progenieoperationen nach Kostecka. Dtsch.Stomatol. 13, 12-23 (1963).

3. ASTRAND, P.: Positional changes of the mandible and the upper and lower anterior teeth after oblique sliding osteotomy of the mandibular rami; a roentgencephalometric study of 55 patients. Scand.J.Plast.Reconstr.Surg. 7, 120-129 (1973).

4. ASTRAND, P., L. BERGLJUNG, P.G. NORD: Oblique sliding osteotomy of the mandibular rami in 55 patients with mandib. prognathism. Intern.J.of Oral Surgery 2, 89-101 (1973).

5. AUGENSTEIN, L.: Spätkontrollen von Progenieoperierten nach der Methode von Kostecka. Stoma 4, 238 (1951).

6. BAUMANN, T., B. GATTINGER: Gnathologische Richtlinien bei Horizontalverschiebung des Unterkiefers. Fortschritte der Kiefer- u. Gesichtschirurgie Bd. 21, 60-62 (1976).

7. BECKER, R.: Ergebnisse bei der Behandlung der Progenie und des offenen Bißes bei gleichzeitiger Zungenverkleinerung. Dtsch.zahnärztl.Z. 17, 892-902 (1962).

8. BECKER, R.: Erfolge und Mißerfolge bei der Progeniebehandlung und ihre Ursachen. Dtsch. Zahnärztebl. 20, 766-775 (1966).

9. BECKER, R.: Die Bedeutung der Zunge für das Unterkieferwachstum. Dtsch.zahnärztl.Z. 14, 302-306 (1959).

10. BECKER, R.: Das Wachstum des Unterkiefers. Untersuchung zur Pathogenese der Wachstumsstörungen des Unterkiefers. Dtsch. Zahn-Mund- u. Kieferheilkunde 44, 177-207 (1965).

11. BELL, W.: Le Fort I osteotomy for correction of maxillar deformities. Journ. of Oral Surgey 33, 412-426 (1975).

12. BELL, W.: Immediate surgical reposition of one and two tooth dento-osseus segments. Journ. of Oral Surgey 2, 265-272 (1973).

13. BIERMANN, B., D. SCHETTLER, R. KOBERG: Ergebnisse der Progenieoperation in der Westdeutschen Kieferklinik. Fortschritte d. Kiefer- und Gesichtschirurgie 18, 159-161 (1968).

14. BRACHMANN, F.: Spätergebnisse bei Progenieoperationen verschiedener Techniken. Zahnärztl. Praxis 17, 129-130 (1966)

15. DAL-PONT, G.: Die retromolare Osteotomie zur Korrektur der Progenie, der Retrogenie und des Mordex apertus. Österr.Z.Stomat. 58, 8 (1961).

16. DINGMAN, R.O.: Surgical correction of mandibular prognathism, an improved method. Amer.J.Orthodont. 30, 683 (1944).

17. ERNST, F.: Über die chirurgische Beseitigung der Prognathie des Unterkiefers (Progenie). Dtsch.zahnärztl.Wschr. 37, 949 (1934).

18. ESSER, E., P. LOFI, E. MACHTENS: Operative Behandlungen von Kieferanomalien unter besonderer Berücksichtigung der Zunge. Fortschritte d. Kiefer- und Gesichtschirurgie 18, 272-276 (1974).

19. GERLACH, H.: Zur Prognostischen Beurteilung chirurgisch-orthopädischer Eingriffe. Fortschritte d. Kiefer- und Gesichtschirurgie Bd. I, 231-237 (1955).

20. HAHN, W.: Die operative Behandlung der Mikrogenie. Dtsch.Zahnärztebl. 10 641-646 (1956).

21. HALL, H., D. CHASE, L. PLAYOR,: Evaluation and refinement of the intraoral vertical subcondylar osteotomy. J.of Oral Surgery 33, 333-341 (1975).

22. HAUSSER, E.: Zur Genese und Äthiologie der Progenie. Dtsch. Stomatol. 6, 142-163 (1956).

23. HEISS, J.: Zur chirurgischen Behandlung der Progenie. Fortschr. Kieferorthopädie 13, 173 (1952).

24. HOFER, O.: Die operative Behandlung der alveolären Retraktion des Unterkiefers und ihre Anwendungsmöglichkeit für Prognathie und Mikrogenie. Dtsch. Zahn-,Mund- und Kieferheilkunde 9, 121 (1942).

25. HOGEMANN, K.: Indikation und Technik der operativen Progeniebehandlung. Fortschritte d. Kiefer- und Gesichtschirurgie Bd. I, 178-186 (1955).

26. JOHNSON, W.B., S. JAKUBS: Single stage bilateral osteotomy of the mandible. Oral Surgey Med. Path. 9, 801 (1956).

27. KOBLIN, E., B. REIL: Die Sensibilität der Unterlippe nach Schonung bzw. Durchtrennung des Nervus alveolaris inferior bei Progenieoperationen. Fortschritte d. Kiefer- und Gesichtschirurgie Bd. 18, 151-154 (1974).

28. KÖLE, H.: Ergebnisse, Erfahrungen und Probleme zur operativen Behandlung der Progenie. Dtsch. Zahn-,Mund- und Kieferheilkunde Bd. 40, 177-216 (1963).

29. KÖLE, H.: Zur operativen Behandlung der Progenie. Öster.Z. für Stomat. 58, 25-28 (1961).

30. KÖLE, H.: Probleme zur operativen Behandlung der Progenie. Öster.Z. für Stomat. 59, 31-38 (1962).

31. KORKHAUS, G.: Erbmasse und Umwelt im Aufbau des Gesichtsschädels. Fortschritte d. Kieferorthopädie 13, 97-114 (1952).

32. KORKHAUS, G., D. NEUMANN: Über die Beteiligung von Ober- und Unterkiefer bei der Progenie. Fortschritte d. Kieferorthopädie 18, 142-158 (1957).

33. KOSTECKA, F.: Die chirurgische Therapie der Progenie. Zahnärztl.Rdsch. 40, 669 (1931).

34. LEIBER, B.: Sensibilitätsstörungen nach kieferorthopädischen Operationen im Unterkiefer. Med. Diss. Tübingen 1973.

35. MATHIS, H.: Erfahrungen mit der Methode Dingmans zur operativen Behandlung d. Progenie und Laterogenie. Österr.Z. Stomat. 58, 2-7 (1962).

36. MEHNERT, H.: Die Condylektomie am Unterkiefer. Dtsch.zahnärztl.Z. 13, 378-381 (1958).

37. MEHNERT, H.: Progenieoperationen durch sagittalstufenförmige Osteotomie im horizontalen Ast bei bezahntem Unterkiefer. Dtsch. Zahn-,Mund- u. Kieferheilkunde 49, 88-90 (1967).

38. NEUNER, O. Beitrag zur Progenieoperation am aufsteigenden Unterkieferast. Dtsch.zahnärztl.Z. 13, 1416 (1958).

39. NORDENRAM, A., A. WALLER: Oral- surgical correction of mandibular protrusion. Brit.J. oral Surg. 6, 68 (1968).

40. OBWEGESER, H. Fortschritte und Schwerpunkte der orthopädischen Kiefer- und Gesichtschirurgie. Fortschritte d. Kiefer- und Gesichtschirurgie Bd. 21, 54-60 (1976).

41. PANKOW, C.W.: Ostectomy through gonial angle of the mandible for correction of prognathism: prehiminary report. J.oral Surg. 16, 314 (1958).

42. PICHLER, H.: Doppelte Unterkieferresektion in einem Fall von hochgradiger Progenie. Wien Vjschr. Zahnheilkunde 35, 1 (1919).

43. REHRMANN, A.: Horizontale Osteotomie der Unterkieferäste mit Drahtnaht zur Behandlung der Progenie mit Erhaltung der ursprünglichen Position der Gelenkköpfe. Dtsch. Zahn-,Mund- u. Kieferheilkunde Bd. 49, 72-76 (1967).

44. REICHENBACH, E.: Zur Problematik der Progenieoperation. Fortschritte d. Kiefer- und Gesichtschirurgie Bd. I, 167-190 (1955).

45. REICHENBACH, E.: Betrachtungen zur Progenieoperation unter Berücksichtigung der Spätergebnisse. Dtsch. Zahn-,Mund- u. Kieferheilkunde Bd. 4, 710-715 (1937).

46. REICHENBACH, E.: Indikation und Technik der Progenieoperation am horizontalen Kieferast.
Dtsch. Zahn-,Mund- u. Kieferheilkunde Bd. 20, 410-418 (1954).

47. REICHENBACH, E.: Differentialindikation der kieferorthopädischen und kieferchirurgischen Behandlung von Kieferfehlbildungen.
Dtsch. Zahnärztebl. 20, 465-468 (1966).

48. RHEINWALD, H.: Die Zungenverkleinerung als unterstützende Maßnahme der Progeniebehandlung.
Dtsch. Zahn-,Mund- u. Kieferheilkunde Bd. 49, 93-97 (1967).

49. ROBINSON, M.: Prognathism corrected by open oblique sliding osteotomy of the mandibular rami.
Oral.Surg.Med.Path. 29, 323 (1970).

50. ROTTSAHL, J.: Zur Differentialdiagnose und Prognose der unechten Progenie.
Fortschritte d. Kieferorthopädie Bd. 22, 493-502 (1961).

51. SCHMELZLE, R., J. ROLFFS: Die intraorale Redondrainage bei Osteotomie im aufsteigenden Unterkieferast.
Fortschritte d. Kiefer- u. Gesichtschirurgie Bd. 18, 148-150 (1974).

52. SCHMOKER, R., B. SPEISSEL, Th. GENSHEIMER: Results of rigid Internal Fixation and Simulography in Sagittal Split Osteotomy of the ascending ramus. A comparative clinical investigation.
In: SPEISSEL, new concepts in Maxillofacial Bone Surgery. 103-114 (1976).

53. SCHRUDDE, J., H. WUNDERER: Zur Frage der Behandlung der Progenie im Wachstumsalter. Fortschritte d. Kiefer- u. Gesichtschirurgie Bd. 4, 201-207 (1958).

54. SCHRUDDE, J., H. WUNDERER: Die funktionelle Frühbehandlung nach Progenieoperationen. Dtsch. Zahn-,Mund- u. Kieferheilkunde Bd 24, 354-367 (1956).

55. SCHUCHARD, K.: Methoden zur Progenieoperation

56. OBWEGESER, H.: Methoden zur Progenieoperation

57. DAL-PONT, G.: Methoden zur Progenieoperation

58. DINGMAN, R.O.: Methoden zur Progenieoperation

59. WASSMUND, M.: Methoden zur Progenieoperation

60. WUNDERER, H.: Methoden zur Progenieoperation

61. KÖLE, H.: Methoden zur Progenieoperation In: KRÜGER, E.: Lehrbuch der chirurgischen Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, Bd. 2, 247-268 Quintessenz, Berlin 1974.

62. SCHULZE, W.: Zur Äthiologie und Genese von Progenie und Deckbiß. Versuch einer funktionsmechanischen Deutung. Dtsch. Stomatol. 5, 541-545 (1955).

63. SCHWENZER, N., E.D. VOY, H. NIEMCZYK: Effect of Tongue-Reduction on Orthodontic and Surgical Treatment of Dysgnathia. J.max.-fac.Surg. 5, 15-19 (1977).

64. SIMPSON, E.: The Results of Surgery for mandibular Prognathism. Brit.J. of Oral Surgery Bd. 12, 166-176 (1974).

65. SPIESSEL, B.: Mediane Ostektomie des Unterkieferbogens bei Dysgnathie. Fortschritte d. Kiefer- und Gesichtschirurgie Bd. 18, 163-165 (1974).

66. STEINHARDT, G.: Erfahrungen in der operativen Progeniebehandlung. Fortschritte d. Kiefer- und Gesichtschirurgie Bd. I, 191-196 (1956).

67. STEINHARDT, G.: Kritische Erwägungen zu den operativen Methoden der Progenie. Österr.Z.Stomat. 55, 421-425 (1958).

68. STEINHARDT, G., F. SITZMANN: Die Behandlung des gnathisch offenen Bißes. Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie Bd. 18, 199-202 (1974).

69. TRAUNER, R.: Ergebnisse von Nachkontrollen kieferorthopädischer Operationen. Fortschritte d. Kiefer- und Gesichtschirurgie Bd. 18, 64-71 (1974).

70. TRAUNER, R.: Eine neue Operationsmethode bei der Progenie. Dtsch. Zahn-,Mund- u. Kieferheilkunde Bd. 49, 77-87 (1967).

71. TRAUNER, R.: Zur Progenieoperation. Österr.Z.Stomatol. 52, 361-365 (1955).

72. TRAUNER, R.: Kiefer- und Gesichtschirurgie. München-Berlin-Wien, Verlag Urban & Schwarzenbeck (1973).

73. TRAUNER, R., H. OBWEGESER: Zur Operationstechnik bei der Progenie und anderen Unterkiefer-anomalien. Dtsch.Zahn-,Mund- u. Kieferheilkunde Bd. 23, 1-25 (1955).

74. ULLIK, R.: Über Progenieoperationen nach Kostecka. Zahnärztl.Stomatol. 40, 255-270 (1942).

75. VERNE, D., R. POLACHEK, D. SHAPIRO: Osteotomy of condylar neck for correction of prognathism. Study of 52 cases. J.oral Surgery 15, 183 (1957).

76. VIJAYARAGHAVEN,K., A. RICHARDSEN, R. WHITLOCK: Post-Operative Relapse Following Sagittal Split Osteotomy. Brit.J.of Oral Surgery 12, 63-69 (1974).

77. VOY, E.D.: Technik und Ergebnisse der Zungenverkleine-rungen bei konservativer und operativer Dysgnathiebehandlung.Med. Diss. Tübingen 1

78. WASSMUND, M.: Lehrbuch der Praktischen Chirurgie des Mundes und der Kiefer. Bd. I, Leipzig: Messner (1935).

79. WERNER, R.: Über die Bedeutung anatomischer Ge-setzmäßigkeiten für die Osteotomie am Ramus ascendes Mandibulae. Dtsch.zahnärztl.Z. 17, 456-457 (1962).

80. WESTWOOD, R., H.B. TILSON: Complications associated with maxillary osteotomies. J.of oral Surger. 33, 104-115 (1975).

81. WICKWIRE, N.A., R.P. WHITE, W.R. PROFFIT: The effect of mandivular osteotomy on the tongue position. J.oral Surgery 30, 184-190 (1972).

82. WILBANKS, J.: Correction of mandibular prognathism by double-oblique intraoral osteotomy. A new technique. Oral Surg. Med. Path. 31, 321-327 (1974).

83. WINTER, L., R.E. WINTER, L. WINTER jr.: Surgical correction of prognathism of the mandible. Oral. Surg. Med. Path. 2 1506 (1949).

84. WUNG, J., D. WAITE: Vertical osteotomy as sagittal split osteotomy of the mandibular ramus: comparison of operative and post-operative factors. J. of oral Surgery 33, 596-600 (1975).

85. PEPERSACK, W., J. CHAUSSE: Long Term follow-up of the Sagittal Splitting Technique for Correction of Mandibular Prognatism. J. of Maxillo-facial Surgery 6, 117-140 (1978).

An dieser Stelle möchte ich Herrn
Professor Dr. Dr. N. Schwenzer für
die Überlassung des Themas und die
stets freundliche Unterstützung bei
der Anfertigung dieser Arbeit danken.

L e b e n s l a u f

Am 12. August 1947 wurde ich, Peter Paul Ludwig Mohr, als Sohn des Wilhelm Josef Mohr und seiner Ehefrau Ines Irmgard, geb. Vittali, in Karlsruhe geboren.

Nach der Grundschulausbildung von 1953 bis 1957 in Kürnbach besuchte ich das naturwissenschaftliche Melanchthongymnasium in Bretten, wo ich am 21.6.1967 die Reifeprüfung ablegte.
Vom 2. 10. 1967 bis 27. 3. 1969 leistete ich den Grundwehrdienst in Plön/Holstein beim 6. Pionierbataillon.

Im Sommersemester 1969 begann ich an der Albert-Ludwig-Universität in Freiburg mit dem Jurastudium. Im Wintersemester 1970 nahm ich an der Eberhard-Karls-Universität in Tübingen das Studium der Zahnheilkunde auf, das ich nach bestandener naturwissenschaftlicher und zahnärztlicher Vorprüfung mit dem Staatsexamen am 16. 6. 1976 beendete.

Am 1. Oktober 1977 begann ich als Assistenzzahnarzt in der Abteilung für Kiefer- und Gesichtschirurgie am Katharinenhospital in Stuttgart zu arbeiten.